

埃及三葉草於不同生長期下農藝性狀及 內含物之變動⁽¹⁾

蕭素碧⁽²⁾ 林正斌⁽²⁾

收件日期：89 年 12 月 18 日；接受日期：90 年 8 月 8 日

摘 要

以埃及三葉草 (*Trifolium alexandrinum* L.) 之單割型大埔品系及多割型卡美品系為材料，生長 42 天後，每隔七天連續調查其農藝性狀及分析內含物，以探討不同生長期產量及品質之變化，供第一次採收之參考。結果兩個品系在生長 84 日前，每隔 7 天乾物產量及乾物率之增加皆類似，但大埔品系於 91 日及 98 日之乾物產量分別增至 11.02 及 13.88 mt/ha，乾物率分別為 23.1 及 27.6%。而卡美品系 91 日及 98 日乾物產量分別為 10.34 及 10.48 mt/ha，乾物率 21.7% 及 23.4%，顯示大埔品系生長 91 日後乾物產量仍在增加，但卡美品系已呈緩慢。兩品系之粗蛋白質皆隨著生長日數增加而逐漸下降，如生長 42 日兩品系皆為 23.5%，49 日大埔顯著下降為 21%，但卡美至 63 日才顯著下降為 21.2%，之後皆略為下降，91 日分別為 19.1% 及 20.4%，98 日則皆劇降為 15.7%。酸洗及中洗纖維則皆隨生長日數而增加，大埔品系於每個生長日皆比卡美品系高，而卡美品系之酸洗及中洗纖維於 84 日與 91 日間皆差異大，但 91 日與 98 日間則差異皆不明顯，91 日分別為 29.6% 及 43.5%，而大埔品系之酸洗及中洗纖維於 84 日與 91 日間差異皆不明顯，但 91 日與 98 日間差異顯著，91 日分別為 34.4% 及 49.8%，98 日增至 38.9% 及 52.7%。水溶性碳水化合物在 84 日皆達最大分別為 5.6% 及 6.5%，之後略降。由上可知單割型大埔品系於生長 91 日後乾物產量雖仍繼續增加，但品質劇降，而多割型卡美品系於 91 日後乾物產量增加有限，品質亦下降，故建議埃及三葉草在台灣只利用一次當芻料下，不論大埔或卡美品系第一次適割期應於生長 91 日左右，如此才能獲得高的產量及高的品質。

關鍵詞：埃及三葉草、生長期、農藝性狀、內含物。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1067 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所飼料作物系。

緒 言

芻料作物主要以禾豆科為牧草草種，一般豆科牧草比禾本科者具較高的營養，故酪農在餵飼時常會禾豆草混合，以取得較佳的營養分。但本省受限於夏季高溫多雨的環境，一直無法找出適當的豆科草種供農民種植，因此大都取自進口的首蓿。首蓿雖耐高溫，卻不耐多雨，尤其年雨量若超出 1000 厘米，即易造成根腐及病蟲害，故農民很少種植。

埃及三葉草 (*Trifolium alexandrinum* L.) 英文名稱是 berseem clover 或 Egyptian clover。其形態像首蓿，於冬季生長迅速 (梁及葉, 1978)，可青飼亦可製作半乾青貯料貯存。具根瘤，可固定氮素，兼具土壤改良的作用。依分枝性其可分為兩類型 (1) 主莖基部節密集，即莖基節密集可長許多枝，(2) 主莖節多分枝，即側枝多在各節之葉柄基處，前者為多割型，割取後可再生，後者為單割型只能收割一次。畜產試驗所於民國 65 年從以色列引進單割型大埔 (Tabor) 及多割型卡美 (Carmel) 兩品系，皆為溫帶型一年生直立豆科，葉片為三出複葉，軟而多汁，地上莖中空，兩者皆會開花結種子，但因自交不稔性，皆異花授粉，結實率低，於本省三、四月氣溫回升及多雨下，則漸次死亡，採種效益不高 (梁及葉, 1978)，因此本省種植的埃及三葉草種子都是從國外進口，發芽率可達 90% 以上。

禾本科牧草之產量及內含物如盤固草 A254 隨成熟度而變動 (Shaver *et al.*, 1988; 卜等, 1993)，豆科牧草亦是 (Llamas-Lamas and Combs, 1990; Margineanu and Stan, 1976)，如有些研究者指出首蓿開花 10% 時是最適割期 (Birch *et al.*, 1975)；在印度的試驗報告中指出，埃及三葉草每隔 35 日青割一次其總產量比每隔 40 日青割一次者為高 (Giri and Bose, 1975)；但在以色列埃及三葉草早播區每隔 40~45 天青割較晚播區於播種後 75~80 天才行第一次青割，之後每隔 30 天青割者產量較高 (Giri and Bose, 1975)。至於台灣曾利用多割型卡美品系試驗，在播種後 45 日行第一次青割，隨後每隔 30 日青割一次，可獲得較高的產量，但與播種後 55 日或 65 日行第一次青割，隨後每隔 30 日青割一次者差異不顯著 (梁及葉, 1978)。

政府目前將埃及三葉草歸類為綠肥作物，故大都種植單割型大埔品系，只少數酪農種植多割型卡美品系，但限於氣候環境，最多也只再生一次，再生部份多釐入田中當綠肥。而不論單割或多割型埃及三葉草，在利用當芻料時都採青飼方式，採收時間不定，品質不一，常造成日糧調配的困擾。本試驗目的在探討埃及三葉草只收割一次供芻料的適當割期，以提高產量及品質，進而提升餵飼之效率。

材料與方法

以埃及三葉草單割型大埔 (Tabor) 及多割型卡美 (Carmel) 兩品系為材料，於 1998 年 11 月 30 日在行政院農業委員會畜產試驗所試驗區種植。田間為完全逢機設計，四重複，條播，每試區種植 22 行，行長 3 m，行距 50 cm，播種量 20 kg/ha。基肥以台肥複合肥料一號 (N:P₂O₅:K₂O=20:5:10) 每公頃 400 kg 種植前施用，萌芽後 30 天以尿素 100 kg/ha 追施一次。自 1999 年 1 月 11 日開始，每週採收一次，於 3 月 8 日結止，採收時試區邊際各兩行不調查，中間每週依序調查兩行 (取中間 2 m)。採收時分別調查株高、分枝數/株、株數/m²、鮮草產量及乾草產量，並取樣分析粗蛋白質 (A.O.A.C., 1984)、酸洗及中洗纖維 (van Soest, 1967) 及水溶性碳水化合物 (Morris, 1948) 等之含量。

結果及討論

埃及三葉草為溫帶豆科牧草，具根瘤，可固定氮素，但本試驗種植時未接種根瘤菌，故無根瘤長出，直接施以化學肥料，供給氮、磷及鉀等三要素。從表 1 知不論單割型大埔品系或多割型卡美品系，株高皆隨生長日數增加而增加，然因 11 月 30 日才播種（正常播種時間應於 10 月中旬，溫度 25℃），可能受到溫度 20℃ 左右略低的影響（表 2），萌芽及幼苗期生長緩慢，生長 42 天兩品系株高分別僅有 17 及 21 cm，但之後每隔七天皆明顯增大，大埔品系生長 77 天株高增至 64 cm，之後增加不明顯，卡美品系生長 84 天株高增至 67 cm，之後增加亦不明顯。另從每平方公尺株數（密度）及每株分枝數來看，大埔及卡美兩品系在生長 42 天時，每平方公尺株數分別為 199 及 216 株最大，但在生長 49~63 天大埔品系明顯下降為 174~178 株，而 70 天時又劇降為 158 株，至 91 天時維持在 153 株，98 天又明顯下降至 141 株，而卡美品系之下降時間似乎慢 7 天，即於第 56 天、77 天及 91 天才有明顯的下降。然在每平方公尺株數明顯下降點，可同時發現正是每株分枝劇升時，如於 49 天、63 天及 84 天左右皆可發現每株分枝數明顯增加（表 1）。

表 1. 埃及三葉草大埔及卡美兩品系於 2000 年不同生長日數之農藝性狀

Table 1. The agronomic traits of two berseem clover lines measured at different dates after planting in year 2000

Cutting date in year 2000		Growth day	Plant height			Tiller number			Plant density		
Mon.	Day	day	Tabor	Carmel	Mean	Tabor	Carmel	Mean	Tabor	Carmel	Mean
				cm			no./plant			plants/m ²	
Jan.	11	42	17 ^e	21 ^e	19 ^g	1.9 ^d	0.8 ^d	1.4 ^d	199 ^a	216 ^a	208 ^a
Jan.	18	49	26 ^d	30 ^d	28 ^f	5.5 ^c	5.6 ^c	5.6 ^c	178 ^b	200 ^a	189 ^b
Jan.	25	56	37 ^c	42 ^c	40 ^e	5.9 ^c	5.2 ^c	5.6 ^c	174 ^b	165 ^b	170 ^{bc}
Feb.	01	63	47 ^b	48 ^c	48 ^{de}	6.9 ^c	7.3 ^b	7.1 ^{bc}	173 ^b	169 ^b	171 ^{bc}
Feb.	08	70	51 ^b	49 ^c	50 ^{cd}	6.8 ^c	7.2 ^b	7.0 ^{bc}	158 ^c	162 ^b	160 ^{cd}
Feb.	15	77	64 ^a	57 ^b	61 ^{bc}	10.2 ^b	7.8 ^b	9.0 ^b	150 ^c	145 ^c	148 ^{de}
Feb.	22	84	70 ^a	67 ^a	69 ^{ab}	12.7 ^b	15.6 ^a	14.2 ^a	149 ^c	139 ^c	144 ^{de}
Mar.	01	91	72 ^a	74 ^a	73 ^a	14.4 ^a	15.1 ^a	14.8 ^a	153 ^c	124 ^d	139 ^e
Mar.	08	98	70 ^a	72 ^a	71 ^a	14.4 ^a	16.0 ^a	15.2 ^a	141 ^d	122 ^d	132 ^e

* Means with the same letter within the same column are not significantly different at 5% level.

表 2. 試驗期間每旬平均溫度及降雨量

Table 2. Mean temperature and precipitation of every ten days during the experimental periods

Date			Temperature	Precipitation	Date			Temperature	Precipitation
Year	Mon.	Day	°C	mm	Year	Mon.	Day	°C	mm
1998	Oct.	11-20	25.3	80.5	1999	Jan.	01-10	16.7	0
1998	Oct.	21-31	24.8	62.5	1999	Jan.	11-20	17.0	1.5
1998	Nov.	01-10	23.4	0	1999	Jan.	21-31	19.7	1.0
1998	Nov.	11-20	23.0	0	1999	Feb.	01-10	17.0	0
1998	Nov.	21-30	23.1	0	1999	Feb.	11-20	18.0	0
1998	Dec.	01-10	20.4	0	1999	Feb.	21-28	20.2	0
1998	Dec.	11-20	19.7	12.5	1999	Mar.	01-10	22.2	0
1998	Dec.	21-31	19.7	9.5	1999	Mar.	11-20	22.9	4

由表 3 知植株密度與分枝數呈極顯著負相關，即株數會因分枝排擠作用，造成整株死亡而下降。一般具有分蘖或分枝的草種，於植株分枝旺盛時會自我調整空間，有些弱株因空間小而被淘汰掉。至於乾物產量則受到株高、每株分枝數及每平方公尺株數顯著地影響（表 3），株高及分枝數增加時乾物產量亦隨著增加。從表 4 可知生長 42 天乾物產量仍相當低，之後隨生長日數皆明顯地增加（許，1977），直到生長 84 日大埔及卡美兩品系乾物產量分別為 8.28 及 8.17 mt/ha，乾物率增為 22.7% 及 22.4%，而 91 日乾物產量明顯地再增至 11.02 及 10.34 mt/ha。但卡美品系生長至 98 日之乾物產量及乾物率分別為 10.48 mt/ha 及 23.4%，與 91 日者差異不顯著，而大埔品系則顯著地升至 13.88 mt/ha 及 27.6%，顯示 91 日後卡美品系乾物質已不再增加，但大埔品系仍明顯累積中。由上可知卡美品系生長 91 日具有最大的每株分枝數及乾物產量，之後增加有限，是否顯示此時收割，產量高且有利於下次的再生生長。卡美品系為多割型，生長到一定程度後（約萌芽後 49 日）基節之分枝開始增加（表 1），至 91 日間最多，此時母株頂上之生長漸遲緩，乾物產量增加有限。然梁等（1978）試種卡美品系，認為生長 95 至 105 日為其產量從高往低下降之轉捩點，此與本試驗結果有數日之差，是否為氣候環境差異使然，則須進一步研究才能確定。大埔品系為單割型，分枝多在主莖各節之葉柄基處，亦在萌芽後 49 日分枝開始顯著增加，至 91 日最多，此時植株仍生長旺盛，乾物產量續增中，雖翌年二月左右會開花，但結實率很低，然品質是否受到持續生長及老化的影響，則須繼續探討。

由表 3 知埃及三葉草每株分枝數之多寡對乾物產量關係密切，但分枝多時對植株密度有排擠的效果，而當分枝達一定數目時植株密度也呈穩定狀態，若播種時密度過大，於密度穩定前，被排擠掉的植株死亡是一種資源的浪費，故建議埃及三葉草種植時適當的播種量以維持一定的密度（如每平方公尺 140~150 株），讓植株有足夠的空間以伸展分枝來增加產量是相當重要的。

表 3. 埃及三葉草農藝性狀間之相關

Table 3. Correlation coefficients between agronomic traits of berseem clover

Agronomic traits	Plant height	Tiller number	Plant density	Dry matter yield
Tiller number	0.85**			
Plant density	-0.43**	-0.49**		
Dry matter yield	0.77**	0.79**	-0.33**	
Dry matter percent	0.55**	0.64**	-0.44**	0.75**

**Significant at the 1% probability level.

表 4. 埃及三葉草大埔及卡美兩品系於 2000 年不同生長日數之乾物產量及乾物率

Table 4. The dry matter yield and dry matter percentage of two berseem clover lines at different growth days in year 2000

Cutting date in year 2000		Growth	Dry matter yield			Dry matter percentage		
Mon.	Day	day	Tabor	Carmel	Mean	Tabor	Carmel	Mean
		day		mt/ha			%	
Jan.	11	42	0.73 ^{f*}	0.78 ^f	0.76 ^e	15.5 ^e	15.7 ^d	15.6 ^d
Jan.	18	49	1.06 ^f	1.15 ^f	1.11 ^e	16.0 ^{de}	16.3 ^{cd}	16.2 ^d
Jan.	25	56	2.65 ^f	2.63 ^{ef}	2.64 ^{de}	18.1 ^c	18.2 ^b	18.2 ^c
Feb.	01	63	4.18 ^e	4.01 ^{de}	4.10 ^d	17.8 ^{cd}	18.3 ^b	18.1 ^c
Feb.	08	70	5.50 ^{de}	5.03 ^{cd}	5.27 ^{cd}	18.4 ^c	17.8 ^{bc}	17.8 ^c
Feb.	15	77	6.81 ^{cd}	6.64 ^{bc}	6.73 ^{bc}	17.9 ^{cd}	17.7 ^{bcd}	22.6 ^b
Feb.	22	84	8.28 ^c	8.17 ^b	8.23 ^b	22.7 ^b	22.4 ^a	22.6 ^b
Mar.	01	91	11.02 ^b	10.34 ^a	10.68 ^a	23.1 ^b	21.7 ^a	22.4 ^b
Mar.	08	98	13.88 ^a	10.48 ^a	12.18 ^a	27.6 ^a	23.4 ^a	25.5 ^a

* Means with the same letter within the same column are not significantly different at 5% level.

一般豆科牧草比禾科牧草含較高的粗蛋白質，較低的纖維及水溶性碳水化合物（Margineanu and Stan, 1976），由表 5 可知單割型大埔及多割型卡美兩品系於生長 42 日皆有高的粗蛋白質含量 23.5%，而大埔品系的粗蛋白質於 49 日明顯下降為 21.0%，之後生長日數的增加皆些微的下降，91 日仍為 19.1%，至 98 日劇降為 15.7%，但卡美品系於生長 49 日粗蛋白質含量與 42 日者類似，63 日（21.2%）至 91 日（20.4%）間下降緩和，但到 98 日劇降為 15.7%。至於酸洗纖維兩品系皆隨生長增加而逐漸增加，此與其他豆科牧草如苜蓿類似（Fick and Janson, 1990），而埃及三葉草大埔品系在同樣生長日數下酸洗纖維皆比卡美品系高，大埔品系於 91 日（34.4%）及 98 日（38.9%）間仍差異大，卡美品系於 91 日（29.6%）及 98 日（31.8%）兩者間差異已不顯著。中洗纖維亦隨生長日數增加而增加，而大埔品系在同樣生長日數下亦皆比卡美品系高，大埔品系在 91 日為 49.8%，98 日為 52.7%，明顯增加，但卡美品系生長 84 日為 41.5%，91 日明顯增至 43.5%，但 98 日只增為 44.2%，後二者間差異已不顯著（表 5）。至於水溶性碳水化合物，初期隨生長日數而逐漸增加，但在 84 日增至最高的含量分別為 5.6% 及 6.5% 之後就逐漸減少，卡美品系水溶性碳水化合物在任何生長日數下皆比大埔品系高（表 5）。水溶性碳水化合物是影響青貯料製作因素之一，蕭等（2000）曾以 85 天收穫之埃及三葉草萎凋水分至 64%~75% 製作半乾青貯料，Flieg's 評分點 70 至 75 分。顯示生長 84 日可製作良質青貯料。本試驗雖然缺少生長 56 天、70 天及 77 天之內含物分析資料，但其變動仍呈生物線性的方向，可供參考。由上可知埃及三葉草單割大埔品系於生長 91 日後乾物產量雖仍繼續增加，但纖維量也明顯增加，品質劇降，而多割卡美品系於生長 91 日後乾物質增加有限，品質亦下降，故建議不論大埔或卡美品系於生長 91 日左右進行第一次採收可得高產及高品質，用來青飼及青貯皆佳，而 84 日之前採收品質雖佳，但水分含量仍多，產量不高，98 日之後採收，品質下降。

埃及三葉草不論青飼或以青貯料餵飼，皆須與乾草混拌，以平衡動物所需之乾物量。台灣埃及三葉草於冬季在中部大面積種植，通常只收割一次，為能增加牛隻餵飼的時間，往往提前於生長 60 日就開始採收，由表 4 知此時產量低，水分含量仍高，雖泌乳量增加，但常造成牛隻軟便現象，故建議生長 91 日左右產量及品質皆佳的時期採收，經濟效益才會高。而埃及三葉草除青飼外，可萎凋水分至 60~70% 間製作半乾青貯料保存（蕭等，2000），以長期穩定供應牛羊等草食動物所需的豆科牧草。

表 5. 埃及三葉草大埔及卡美品系於不同生長日數之內含物

Table 5. The chemical components of two berseem clover lines measured at different growth days

Chemical component	Line	Growth day					
		42	49	63	84	91	98
		%					
CP ⁺	Tabor	23.5 ^{a*}	21.0 ^b	20.8 ^b	19.4 ^b	19.1 ^b	15.7 ^c
	Carmel	23.5 ^a	23.4 ^a	21.2 ^b	20.6 ^b	20.4 ^b	15.7 ^c
	Mean	23.5 ^a	22.2 ^{ab}	21.0 ^{bc}	20.0 ^c	19.8 ^c	15.7 ^d
ADF	Tabor	18.2 ^d	20.2 ^d	27.6 ^c	33.8 ^b	34.4 ^b	38.9 ^a
	Carmel	15.3 ^d	17.5 ^d	23.8 ^c	27.1 ^b	29.6 ^a	31.8 ^a
	Mean	16.8 ^d	18.9 ^d	25.4 ^c	30.4 ^b	32.0 ^b	35.4 ^a
NDF	Tabor	27.5 ^e	30.3 ^d	42.2 ^c	47.6 ^b	49.8 ^b	52.7 ^a
	Carmel	25.5 ^d	24.5 ^d	33.8 ^c	41.5 ^b	43.5 ^a	44.2 ^a
	Mean	26.5 ^d	27.4 ^d	38.0 ^c	44.5 ^b	46.7 ^{ab}	48.5 ^a
SWC	Tabor	1.5 ^c	1.8 ^c	2.9 ^b	5.6 ^a	3.5 ^b	3.2 ^b
	Carmel	1.9 ^d	2.0 ^d	3.8 ^c	6.5 ^a	6.4 ^a	5.4 ^b
	Mean	1.7 ^d	1.9 ^d	3.3 ^c	6.1 ^a	4.9 ^b	4.3 ^b

* Means with the same letter within the same row are not significantly different at 5% level.

⁺ CP : crude protein ; ADF : acid detergent fiber ; NDF : neutral detergent fiber ; SWC : soluble water carbohydrate.

誌 謝

試驗期間承許進德先生、曾玉梅、許秀碧及許金順等小姐協助調查及資料整理，謹此誌謝。

參考文獻

- 卜瑞雄、施意敏、陳吉斌、陳茂墻。1993。不同割期對盤固草產量、化學成份與營養價值之影響。中畜會誌 22：373~386。
- 梁金灶、葉苗田。1978。埃及三葉草品種區域適應比較試驗。飼料作物研究彙報 一、新豆科牧草。pp. 1~11。
- 梁金灶。1978。灌溉與第一次青割期對埃及三葉草生育之影響。飼料作物研究彙報 一、新豆科牧草。pp. 41~51。
- 許福星。1977a。埃及三葉草及大豆生長分析。畜產研究 10(1)：63~70。
- 蕭素碧、盧啟信、金文蔚、卜瑞雄、林正斌。2000。埃及三葉草生產及青貯調製之研究。畜產研究 33：105~110。
- A.O.A.C. 1984. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 14 ed. Washington DC. pp. 125~142.
- Birch, E. B., C. C. Cumming and P. J. Muzzell. 1975 The effect of stage and height of cutting on Lucerne. Proc. Grassland Soci. Southern Africa 10：35~40.
- Fick, G. W. and C.G. Janson. 1990. Testing mean stage as a predictor of alfalfa forage quality with growth chamber trials. Crop Sci. 30：678~682.
- Giri, R. and S. P. Bose. 1975. Response of berseem to liming and different intervals of cutting. Indian J. Agron. 20：179~180.
- Llamas-Lamas and D. K. Combs. 1990. Effect of alfalfa maturity on fiber utilization by high producing dairy cows. J. Dairy Sci. 73：1069~1080.
- Margineanu, T. and S. Stan. 1976. Effect of date of harvest and interval between cuts on the yield and quality of Lucerne. Herb. Abstr. 48(3)：99.
- Morris, D. L. 1948. Quantitative determination of carbohydrates with dry-wood's anthrone reagent. Science 107：254~255.
- Shaver, R. D., L. D. Satter and N. A. Jorgensen. 1988. Impact of forage fiber content on digestion and digesta passage in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 71：1556~1565.
- van Soest, P. J. 1967. Development of a comprehensive system of feed analyses and its application to forages. J. Animal Sci. 26：119~128.

Changes of Agronomic Traits and Chemical Components of Berseem Clover at Different Growth Days⁽¹⁾

Sue-Pea Shaug⁽²⁾ and Jeng-Bin Lin⁽²⁾

Received Dec. 18, 2000 ; Accepted Aug. 8, 2001

Abstract

The aim of this experiment was to explore the appropriate harvesting stage of the first cut of berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.) to get a higher forage yield and quality for animal fodder. The changes of agronomic traits and chemical components of two lines, Tabor (single-cut) and Carmel (multi-cut) were tested every seven days from 42 days after emergence (DAE). Both dry matter yield and percent of these two lines increased in similar type between 42 and 84 DAE. The dry matter yields of Tabor continued to increase significantly from 11.02 to 13.88 mt/ha between 91 and 98 DAE, while those of Carmel were not different with 10.34 and 10.48 mt/ha between 91 and 98 DAE, respectively. The dry matter percents of Tabor were 23.1 and 27.6% greater than those of Carmel 21.7 and 23.4% at 91 and 98 DAE, respectively. The crude protein contents of both lines decreased gradually with growth. Those were 23.5% for both lines at 42 DAE which decreased gradually to 20% at 91 DAE, then significantly decreased to 15.7% at 98 DAE. Both contents of acid (ADF) and neutral detergent fibers (NDF) also increased with growth for these two lines. Tabor line had higher ADF and NDF contents than Carmel line had at any growth stages. The contents of both ADF and NDF for Carmel significantly increased from 84 to 91 DAE, but not significantly different between 91 and 98 DAE. However, those of Tabor were similar contents from 84 to 91 DAE and significantly increased from 91 to 98 DAE. The contents of water soluble carbohydrate of these two lines peaked at 84 DAE and then declined gradually. From above results, it was suggested that berseem clover could be cut at 91 DAE to produce higher dry matter yield with better quality.

Key words : Berseem clover (*Trifolium alexandrinum*), Growth day, Agronomic trait, Chemical component.

(1) Contribution No. 1067 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

(2) Department of Forage Crops, COA-TLRI, Hsinhua, Taiwan, R.O.C.